

Guia Prático para Uso do Irrigas[®] na Produção de Hortaliças



Waldir Aparecido Marouelli
Vinicius Mello Teixeira de Freitas
Antônio Dantas Costa Júnior

Embrapa

***Guia Prático para
Uso do Irrigas[®] na
Produção de Hortaliças***



Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Embrapa Hortaliças
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento

Guia Prático para Uso do Irrigas[®] na Produção de Hortaliças

**Waldir Aparecido Marouelli
Vinicius Mello Teixeira de Freitas
Antônio Dantas Costa Júnior**

Brasília, DF
2010

Guia Prático para Uso do Irrigas® na Produção de Hortaliças

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

Embrapa Hortaliças

Rodovia Brasília-Anápolis, BR 060, Km 9

Caixa Postal 218

70359-970, Gama/DF

Fone: (61) 3385-9000

Fax: (61) 3556-5744

www.cnph.embrapa.br

sac@cnph.embrapa.br

Projeto gráfico/diagramação/impressão

Editora Gráfica Guarany

(Designer: Simone Silva)

1ª edição

1ª impressão (2010): 3.000 exemplares

Todos os direitos reservados.

A reprodução não-autorizada desta publicação, no todo ou em Parte, constitui violação dos direitos autorais (Lei nº 9.610).

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Embrapa Hortaliças

Marouelli, Waldir Aparecido

Guia prático para uso do Irrigas® na produção de hortaliças / Waldir Aparecido Marouelli, Vinicius Mello Teixeira de Freitas, Antônio Dantas Costa Júnior. -- Brasília : Embrapa Hortaliças, 2010.

32 p. : il.

ISBN 978-85-86413-21-6

1. Hortaliça – Irrigação. 2. Irrigação – Tecnologia. I. Freitas, Vinicius Mello Texeira de. II. Costa Júnior, Antônio Dantas III. Título.

CDD 631.0487

© Embrapa, 2010

Autores

Waldir A. Marouelli

Engenheiro agrícola, Ph.D. em Engenharia Agrícola e de Biosistemas,
Embrapa Hortaliças, Gama/DF
waldir@cnph.embrapa.br

Vinicius Mello Teixeira de Freitas

Engenheiro agrônomo,
Embrapa Hortaliças, Gama/DF
freitas@cnph.embrapa.br

Antônio Dantas Costa Júnior

Engenheiro Agrônomo, especialista em Engenharia de Irrigação,
EMATER-DF, Gama/DF
dantas.ematerdf@cnph.embrapa.br

*Agradecemos ao **Dr. Adonai Gimenez Calbo**, pesquisador da
Embrapa e inventor do sistema Irrigas®, pelas contribuições.*

Sumário

INTRODUÇÃO . . .	9
FINALIDADE DO IRRIGAS® . . .	9
IMPORTÂNCIA DE SE IRRIGAR BEM . . .	10
PARTES E FUNCIONAMENTO DO IRRIGAS® . . .	12
TIPOS E ESCOLHA DO IRRIGAS® . . .	14
FUNCIONAMENTO DO IRRIGAS® . . .	19
TESTE DE FUNCIONAMENTO DO IRRIGAS® . . .	21
INSTALAÇÃO DO IRRIGAS® . . .	22
QUANDO IRRIGAR? . . .	27
QUANTO IRRIGAR? . . .	29
RETIRADA E LIMPEZA DO IRRIGAS® . . .	31

INTRODUÇÃO

Este Guia é o resultado de um trabalho conjunto da Embrapa Hortaliças e da EMATER-DF, visando difundir procedimento simplificado de uso do Irrigas® para auxiliar no manejo da água de irrigação (decisão sobre quando e quanto irrigar).

O procedimento, aqui apresentado, representa apenas uma possibilidade de manejo com o Irrigas®. Com a prática, o agricultor ou técnico pode aprimorar sua experiência, adaptando o uso do equipamento às suas necessidades.

O guia é apresentado na forma de diálogos (perguntas e respostas), que ilustram reflexões e experiências práticas de campo, coletadas durante o trabalho de aprendizado entre técnicos e agricultores.

FINALIDADE DO IRRIGAS®



O que é o Irrigas® e para o que serve?

É um equipamento simples, desenvolvido pela Embrapa, que pode ser de grande ajuda ao agricultor no manejo diário da irrigação. Sua função básica é indicar se o solo está ÚMIDO ou SECO.

Na prática, o Irrigas® vai ajudar o produtor a responder duas perguntas básicas que ocorrem antes de irrigar:

QUANDO IRRIGAR?

- » Já está na hora de irrigar?
- » Devo irrigar a cada dois, três ou mais dias, todos os dias ou duas vezes por dias?
- » Como saber qual o momento certo de irrigar?

QUANTO DE ÁGUA APLICAR?

- » Cada vez que ligo o sistema de irrigação, devo mantê-lo funcionando durante quanto tempo? Por meia hora, uma hora, duas horas ou até encharcar o solo?
- » Qual a quantidade de água que devo aplicar a cada irrigação?

Mas antes de responder essas duas questões, temos que saber vários aspectos relacionados à planta, ao solo e ao próprio equipamento.



O Irrigas® pode ser usado em qualquer cultura, sistema de cultivo ou de irrigação?

Sim, pode ser utilizado para qualquer hortalica, bem como outras culturas, incluindo as plantas ornamentais. Da mesma forma, pode ser utilizado em qualquer sistema de cultivo e nos diferentes sistemas de irrigação, em plantios com canteiro e sem canteiro, com ou sem cobertura plástica, no plantio direto na palha ou mesmo nos cultivos em estufa.

IMPORTÂNCIA DE SE IRRIGAR BEM



Porque é tão importante fazer uma irrigação bem feita quando cultivamos hortaliças?

Uma irrigação bem feita é essencial para produção da maioria das hortaliças por que:

- » Apresentam crescimento rápido: algumas hortaliças são colhidas com menos de 60 dias e a grande maioria com menos de 150 dias.
- » Apresentam raízes superficiais e pouco ramificadas: as raízes de algumas hortaliças exploram apenas os primeiros 20 cm de solo. Para a maioria das hortaliças, 80% das raízes estão concentradas nos primeiros 40 cm do solo. Isso quando as plantas já são adultas!
- » Contém alto teor de água: a água representa entre 80-95% das partes comercializadas (folhas, frutos, raízes, tubérculos).
- » Assim como a falta, o excesso de água também é prejudicial.

Algumas hortaliças toleram a falta de água por alguns dias sem prejudicar muito o seu desenvolvimento. É o caso da batata-doce que dispensa o uso de irrigação, apenas ajustando a época de plantio com o período das chuvas. A grande maioria

das hortaliças, no entanto, precisa de um suprimento de água constante ao longo de todo o ciclo. Por isso, a irrigação se torna fundamental, especialmente nas épocas e locais com períodos de estiagem maiores ou mais rigorosos. Assim, para que as hortaliças possam absorver a água e os nutrientes necessários para o bom desenvolvimento, produtividade e qualidade, o solo deve ter umidade adequada.



O que acontece quando irrigamos em excesso?

Assim como a irrigação deficiente prejudica o desenvolvimento das plantas, a irrigação em excesso também pode trazer efeitos ainda piores. Dentre eles podemos citar alguns principais:

- » Desperdício de água: a água é um recurso natural escasso em muitas regiões, o que tem gerado, inclusive, conflitos pelo seu uso. Num futuro não muito distante, o agricultor terá de pagar pela água que utilizar para irrigar.
- » Desperdício de energia: a maioria dos agricultores utiliza bombas hidráulicas elétricas para irrigar. Assim, ao economizar água também vai economizar energia.
- » Perda de produtividade: por incrível que pareça, água em excesso pode prejudicar a produtividade das hortaliças e, até mesmo, a qualidade das mesmas. Isso acontece em razão do excesso de água favorecer maior quantidade de doenças, perda de nutrientes e prejudicar a respiração das raízes.
- » Desperdício de nutrientes: muitos nutrientes são “lavados” pela irrigação excessiva e vão parar na água do subsolo e nos rios; e o que é pior: provoca problemas de poluição das águas!
- » Problemas com doenças: doenças provocadas por fungos e bactérias são um dos maiores problemas enfrentados pelos produtores de hortaliças. A irrigação em excesso ou mal planejada está diretamente relacionada com a causa da maioria dessas doenças. Ou seja, elas poderiam ser evitadas ou os danos reduzidos, com um bom manejo da água de irrigação.

Sendo assim, pode-se dizer que uma irrigação feita sem os devidos cuidados é o mesmo que jogar dinheiro fora e ainda comprometer os recursos naturais dos quais dependemos para continuar produzindo e vivendo. Ao contrário, uma irrigação bem planejada e bem feita é sinônimo de:

- » Boa produtividade;
- » Produtos de melhor qualidade;
- » Economia;
- » Conservação ambiental;
- » Maior lucratividade.



Com o uso do Irrigas® quanto posso produzir a mais e economizar de água?

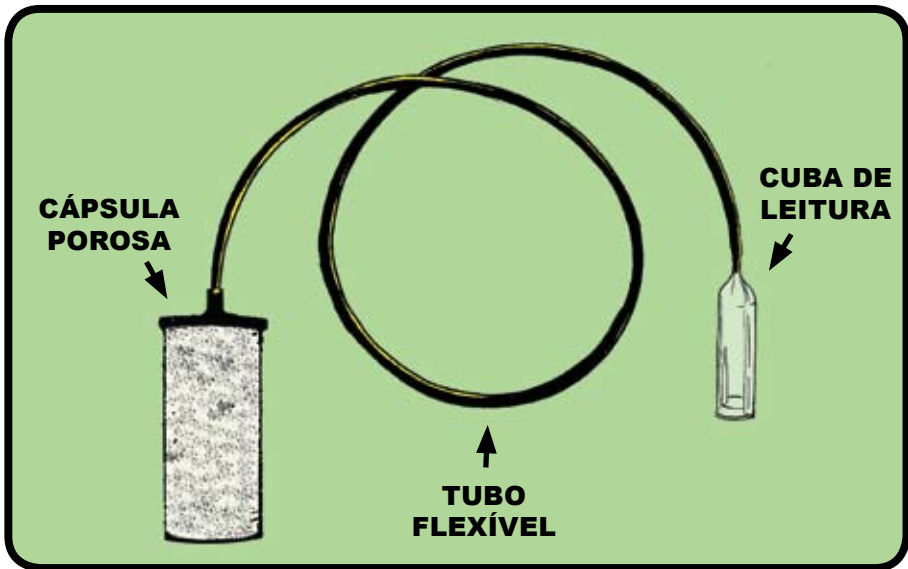
Isso é muito variável, pois depende de cada situação. Mas, com certeza, se o Irrigas® for utilizado de forma correta, o saldo vai ser altamente positivo.

Irrigando no momento certo e na quantidade suficiente é possível, em geral, aumentar a produtividade em até 30% e reduzir a quantidade de água aplicada em torno de 20%. Como a água é geralmente bombeada com motores elétricos, a economia de energia ocorrerá na mesma proporção. Mas há muito casos que os benefícios gerados poderão ser ainda maiores.

PARTES E FUNCIONAMENTO DO IRRIGAS®

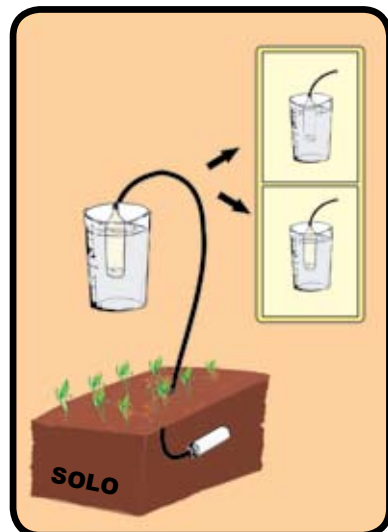
O Irrigas® é composto de duas partes principais, uma cápsula porosa e uma cuba de leitura, conectados por um tubo plástico flexível.

- » A cápsula porosa é geralmente feita com material cerâmico de diferentes porosidades. Já a cuba de leitura pode ser feita de acrílico ou plástico rígido transparente.
- » A cápsula é a parte do Irrigas® que fica enterrada no solo junto às raízes. Depois de instalada, entra em equilíbrio com a água do solo em poucas horas.
- » A cuba de leitura é a parte que fica para fora do solo, conectada à cápsula pelo tubo flexível. É a cuba de leitura que utilizamos, com a ajuda de um copo de água, para ver se há ou não umidade suficiente no solo.



? *Como faço a leitura do Irrigas®, ou seja, como faço para saber se está indicando solo seco ou úmido?*

» A leitura é feita introduzindo a cuba de leitura dentro de um frasco transparente com água. Ao fazer isso, a água tende a ocupar o espaço no interior da cuba, forçando o nível a subir até se igualar com o nível da água no copo. Se isso acontecer, ou seja, se o nível da água subir, significa que o solo está “seco”. Mas, se o nível não subir, mesmo mantendo a cuba imersa no copo com água, por alguns segundos, quer dizer que o solo ainda está “úmido”.





Como posso construir um Irrigas® caseiro?

- » A cápsula porosa, que é a parte que vai ficar enterrada, pode ser uma vela utilizada para filtragem de água em filtros comuns.
- » A cuba de leitura, que é a parte que fica para fora do solo, pode ser feita com o corpo de uma seringa descartável sem o êmbolo. O ideal é usar uma seringa com capacidade de 10 a 20 ml, sempre tomando cuidado para utilizar seringa nova e sem uso.
- » O tubo flexível é a parte que conecta a cápsula com a cuba de leitura. Esse tubo pode ser do tipo “espaguete cristal”, feito à base de PVC ou silicone. O diâmetro do tubo deve ter de cinco a sete milímetros (5 a 7 mm) e o comprimento entre um metro (1,0 m) a um metro e sessenta centímetros (1,6 m). Essa variação depende da profundidade que vamos instalar a cápsula no solo. É importante garantir que a ligação do tubo com a cápsula e com a cuba seja bem justa para não deixar vazamento. Se existir vazamento, o Irrigas® não funciona. Caso necessário, use cola à base de PVC, epóxi ou outro tipo de adesivo resistente à água.

Mas existem algumas limitações que devemos saber antes de usar o Irrigas®. Por exemplo, temos que saber que existem tipos diferentes de Irrigas®, conforme será explicado mais adiante.

TIPOS E ESCOLHA DO IRRIGAS®



Existem Irrigas® de diferentes tipos?

Sim. Irrigas® comerciais, que são fabricados especialmente para indicar a umidade do solo, podem ser encontrados com diferentes numerações relacionadas ao tamanho dos poros da cápsula, sendo mais comuns os de 15, 25 e 40 kPa.

O de 15 kPa é o de poros mais grossos, o de 40 kPa apresenta poros bem pequenos e o de 25 kPa tem poros de diâmetro médio. Velas de filtro comum apresentam poros de diâmetro médio (≈ 25 kPa).

A indicação de solo SECO ou ÚMIDO vai depender muito do tamanho dos poros, que são, na verdade, os espaços para a passagem de ar pela parede da cápsula e que podem ou não conter água.

O mais importante é saber que a cápsula com poros menores tende a segurar a água com mais força do que outra com os poros maiores. Por isso, em um mesmo solo, na mesma profundidade de instalação e na mesma condição de umidade, cada Irrigas® pode ter uma resposta diferente, ou seja, pode indicar necessidade de irrigação mais cedo ou mais tarde, dependendo da porosidade da cápsula.



O que é kPa?

kPa é apenas uma unidade de medida de pressão, da mesma forma que usamos o metro para medir distância ou o minuto para tempo. Essa medida que usamos para o Irrigas® corresponde à força com que a água fica presa nos poros da cápsula ou do solo. Logicamente, isso tem relação direta com o diâmetro deles.

Se os poros da cápsula são grandes, a água vai ficar presa com pouca força. Se forem menores, a água fica presa com mais força. É o mesmo que acontece com uma esponja comum para lavar pratos. Se os poros da esponja são muito pequenos, ela retém mais a água, mas se forem largos, a água vai escorrer mais fácil. Outro exemplo parecido é quando dizemos que o solo mais argiloso é mais “pesado”, se comparado com um solo mais arenoso. O arenoso é mais “leve” porque também tem espaços maiores para a água correr livre. O argiloso é mais pesado porque os espaços são menores, o que leva a água a ficar presa na superfície e entre as partículas quase invisíveis de argila do solo.

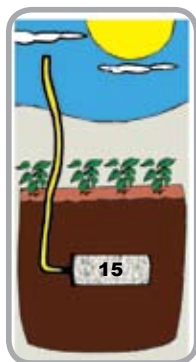


Na prática, o que significa ter instalado um Irrigas® “de 15” ou um “de 40”, por exemplo?

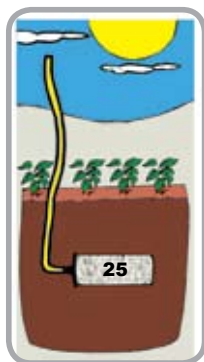
O Irrigas® de 40 kPa é o que tem poros menores, mais finos. Ele segura a água com mais força e por mais tempo. O de 15 kPa é o de poros maiores. Ele segura

a água com menor força. Quando instalados no campo, o Irrigas® de 15 kPa vai indicar a hora de irrigar mais cedo do que o outro de 40 kPa.

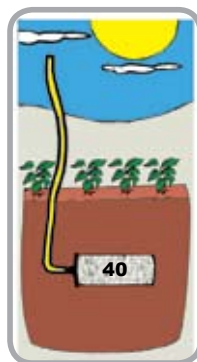
Como já mencionado, se a cápsula é de 25 kPa, por exemplo, sabemos que ela vai “abrir” (indicar solo “seco”) a partir do ponto em que a umidade do solo atingir a marca de 25 kPa, conforme o solo vai secando. É bom reforçar que a única informação que sabemos, a partir do ponto em que o Irrigas® indica solo “seco”, é que a umidade já passou de 25 kPa. Ou seja, a cada dia que passa sem irrigar vai ficando mais difícil para a planta absorver água do solo. Isso é o que importa saber para manejar com o Irrigas®.



CONDIÇÃO 1
Irrigas® abre quando a umidade do solo atinge 15 kPa.
Solo mais úmido.



CONDIÇÃO 2
Irrigas® abre quando a umidade do solo atinge 25 kPa.
Solo com umidade média.



CONDIÇÃO 3
Irrigas® abre quando a umidade do solo atinge 40 kPa.
Solo mais seco.



Como escolher qual Irrigas® utilizar?

É melhor usar a cápsula de 15 kPa quando a cultura é bastante exigente em água. No campo, quando estamos monitorando a umidade do solo com o Irrigas®, a cápsula de 15 kPa vai indicar que se deve irrigar bem antes do que a de 40 kPa. Assim, para cada cultura existe uma cápsula mais apropriada para indicar quando irrigar. Para isso, utilizar a tabela a seguir para escolher o tipo de cápsula mais adequado.

Tipo de cápsula porosa para Irrigas® (kPa) mais adequada para indicar o momento de irrigar diferentes hortaliças, conforme o sistema de irrigação utilizado.

HORTALIÇA	SISTEMA DE IRRIGAÇÃO		
	ASPERSÃO	GOTEJAMENTO	SULCO
Abóbora	25	15	25
Abobrinha	25	15	25
Aipo	15	15	25
Alface	15	15	25
Alho	15	15	25
Alho-porro	25	15	25
Batata	25	15	25
Batata-doce	40	25	40
Berinjela	25	15	25
Beterraba	40	25	40
Brócolos	25	15	25
Cebola	15	15	25
Cenoura	15	15	25
Couve	25	25	40
Couve-flor	25	25	40
Ervilha-torta	25	15	25

Continua...

HORTALIÇA	SISTEMA DE IRRIGAÇÃO		
	ASPERSÃO	GOTEJAMENTO	SULCO
Espinafre	25	15	25
Feijão-vagem	25	15	25
Folhosas (em geral)	15	15	25
Jiló	25	15	25
Mandioquinha-salsa	40	25	40
Melancia	25	15	25
Melão	25	15	25
Milho-doce	40	25	40
Morango	15	15	25
Nabo	25	15	25
Pepino	40	25	40
Pimenta	40	25	40
Pimentão	25	15	25
Quiabo	40	25	40
Rabanete	15	15	25
Repolho	25	25	40
Tomate	40	25	40

Fonte: adaptado de Marouelli & Calbo (2009).

Por exemplo, para cenoura irrigada por aspersão devemos escolher a cápsula de 15 kPa, enquanto para quiabo irrigado por sulco devemos escolher a cápsula de 40 kPa.

Onde se pode adquirir Irrigas® comerciais de 15, 25 e 40 kPa?

Existem várias revendas de produtos agropecuários que comercializam o Irrigas®. Caso não encontre uma em sua região, você poderá obter informações na Embrapa Hortaliças, pelo sítio www.cnph.embrapa.br ou telefone (61) 3385-9000.

O que acontece se usar o Irrigas® caseiro para todas as hortaliças?

Como já foi dito, a vela de filtro comum aproveitada como cápsula no Irrigas® caseiro tem medida em torno de 25 kPa. Assim, se ela for usada para condições em que a tabela anterior indica que o ideal seria usar uma cápsula de 15 kPa ou de 40 kPa, o produtor poderá ter uma produtividade um pouco menor (10-20%) do que se fosse utilizada a cápsula correta. Mas mesmo usando o Irrigas® caseiro a produtividade geralmente vai ser melhor do que não usar nada para controlar a irrigação.

FUNCIONAMENTO DO IRRIGAS®

Como funciona o Irrigas® quando a cápsula é enterrada no solo?

Para entender, temos que saber primeiro que a cápsula é oca por dentro e possui uma parede porosa que deixa passar o ar quando os poros não estão totalmente cheios de água. O interior da cápsula fica sempre preenchido com ar. Quando instalada, a umidade do solo e da parede porosa da cápsula está sempre em equilíbrio.

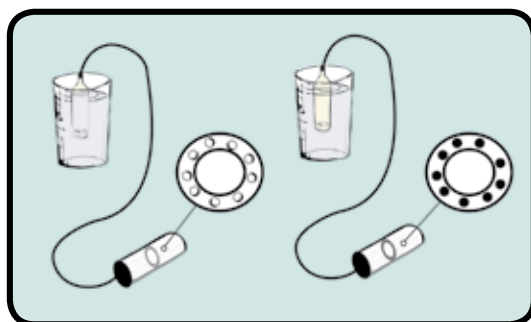
- » Se a umidade do solo for suficiente para encher de água todos os poros da cápsula, não será possível a passagem do ar. Assim, quando fazemos o

teste de imersão, o ar não entra para a cuba de leitura porque os poros da cápsula estão bloqueados pela água e o ar não tem por onde sair.

Conclusão: quando o nível da água não sobe na cuba, dizemos que o Irrigas® está “fechado”, ou seja, o solo está “úmido”.

» Ao contrário, quando o solo não está com umidade suficiente, a parede porosa fica total ou parcialmente seca. De qualquer forma, já é suficiente para a passagem do ar pelos poros, de dentro para fora da cápsula. Assim, quando fazemos o teste de imersão, o nível da água sobe na cuba, porque o ar tem por onde sair.

Conclusão: quando o nível da água sobe na cuba quando fazemos a leitura, quer dizer que o solo está “seco”. Nessa condição, dizemos que o Irrigas® está “aberto”.



POROS ABERTOS PARA PASSAGEM DO AR:

Se a água sobe na cuba, é porque os poros estão abertos, então o SOLO está SECO.



POROS FECHADOS COM A UMIDADE DO SOLO:

Se a água não sobe na cuba, é porque os poros estão fechados e impedem a passagem do ar, então o SOLO está ÚMIDO.



Quanto tempo o Irrigas® leva, logo após a irrigação, para indicar que o solo está úmido?

Esse tempo pode variar de uma hora, em solos arenosos ou se a cápsula estiver próxima a superfície do solo, até quatro horas, no caso de solos argilosos e

quando a cápsula está a mais de 15 cm. A demora, no entanto, não interfere no manejo da irrigação, porque a leitura é geralmente feita apenas uma vez ao dia. No entanto, se a quantidade de água aplicada no solo for insuficiente, o Irrigas® poderá permanecer indicando a condição de solo “seco”.

TESTE DE FUNCIONAMENTO DO IRRIGAS®

É preciso testar o Irrigas® antes de instalar?

Sim, mas o teste de funcionamento é bastante simples. O teste é necessário para saber se o Irrigas® está bem vedado no engate do tubo com a cápsula e com a cuba de leitura e se a cápsula não está trincada. Se o ar estiver escapando em algum ponto, o nível da água vai sempre subir na cuba de leitura e o Irrigas® sempre vai indicar que o solo está “seco”.

Como fazer o teste de funcionamento?

O teste é feito antes de levar o Irrigas® para instalação na lavoura, da seguinte forma:

- » Pegue a cápsula e afunde totalmente em um balde com água, por apenas 30 segundos. É importante não ultrapassar esse tempo porque tem o risco de entrar água para dentro da parte oca da cápsula e comprometer o funcionamento do Irrigas®. Quando instalada no solo úmido, isso nunca aconteceria, mas no balde com água pode ocorrer.
- » Retire a cápsula da água e faça a leitura normalmente, afundando a cuba de leitura em um copo de água. Se a água subir na cuba, indica que o Irrigas® está com vazamento e precisa ser consertado. Caso contrário, o Irrigas® está pronto para ser instalado.

Quantas vezes são necessárias fazer o teste de funcionamento?

A princípio, deve ser feito apenas antes de instalar o Irrigas®. Mas também deve ser feito quando o produtor desconfia que o Irrigas®, já instalado, não está funcionando corretamente. Nesse caso, é necessário retirar com cuidado a cápsula do solo.

INSTALAÇÃO DO IRRIGAS®

? Quantos Irrigas® devem ser instalados na lavoura?

Somente um Irrigas® não é suficiente para que se tenha um bom controle da irrigação, pois o solo não é uniforme, as plantas crescem de maneira diferenciada e a quantidade de água aplicada pelo sistema de irrigação não é igual em toda a lavoura. Portanto, devem ser instalados em pelo menos três locais representativos.

Em cada local deve ser instalado um mais raso, para indicar quando irrigar, e outro mais profundo, para indicar se a quantidade de água aplicada a cada irrigação não é demasiada. Assim, no total, são necessários pelo menos seis Irrigas® por talhão.

? Como saber quantos talhões tem em minha propriedade?

Um talhão é uma área cultivada por uma mesma hortaliça, com a mesma idade, num mesmo tipo de solo e irrigada por um mesmo sistema de irrigação. Uma área cultivada com couve, por exemplo, deve ser tratada separadamente de uma área com tomate, porque as culturas têm necessidades diferenciadas de água. Se a lavoura de tomate tiver uma parte já produzindo e outra ainda iniciando o florescimento, separar em dois talhões e manejar a irrigação de cada um separadamente.



Existe um tamanho máximo ou mínimo para cada talhão?

Não, pois o que importa é o talhão ter plantas e solo uniformes e ser irrigado em no máximo dois dias por um mesmo sistema de irrigação. Por exemplo, um pivô central de 50 hectares irrigando uma lavoura de cenoura plantada com até uma semana de diferença, em um solo uniforme, pode ser considerada com um único talhão. Já um produtor que tem dez canteiros com uma hortaliça diferente em cada, cada canteiro deve ser tratado como um talhão.

Em que locais devem ser instalados os Irrigas® em cada talhão?

De forma geral os locais devem ser bem espalhados no talhão. Por exemplo, um no centro do talhão, outro para um dos lados e o último para o lado oposto, traçando uma diagonal.

Um detalhe importante é que os locais de instalação têm que representar bem a condição normal da lavoura. É importante evitar, por exemplo, locais com sombra, onde a água empoça ou uma mancha de solo ou locais em que as plantas não se desenvolvam bem.

Para facilitar a visualização dos locais de instalação e evitar que máquinas danifiquem os Irrigas®, colocar uma estaca pelo menos 50 cm acima das plantas.

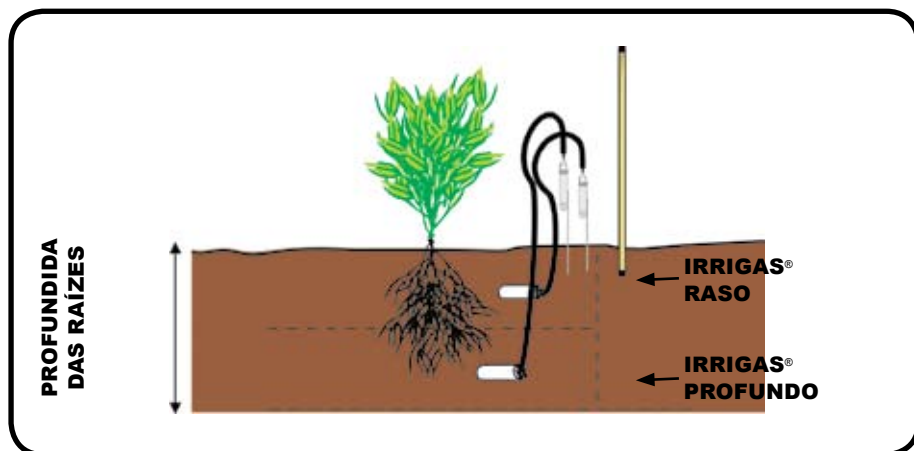
Depois de definir os talhões e os locais de instalação, como fazer para instalar os Irrigas®?

Em cada local são instalados dois Irrigas®, um mais fundo e outro mais raso. Pode ser usada uma cavadeira, pazinha de jardinagem ou ainda um enxadão.

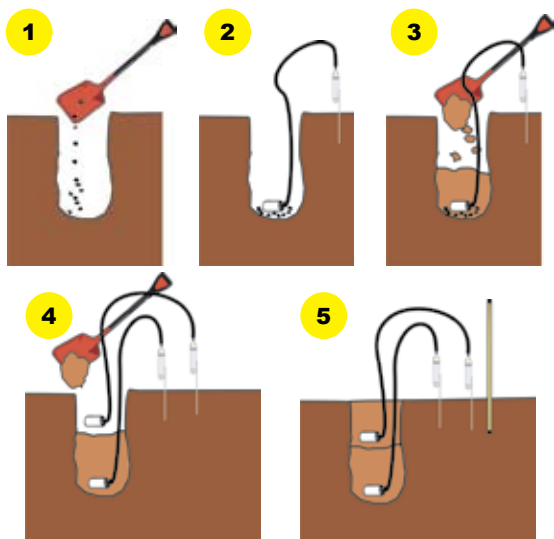
O mais fundo instalamos primeiro, cavando um buraco até a profundidade que chega as raízes da planta. A cápsula é colocada deitada no fundo do buraco, deixando parte do tubo plástico com a cuba de leitura para fora, e colocada terra fofa por cima, tomando o cuidado de compactar levemente a terra com a mão para que a cápsula fique em perfeito contato com o solo. Caso contrário o Irrigas® não funcionará corretamente.

O Irrigas® mais raso vai ser instalado aproveitando o mesmo buraco. Antes, vamos completar o buraco com terra até a sua metade, ou seja, a metade da

profundidade das raízes da planta. Da mesma forma que o primeiro, colocamos terra por cima da cápsula e compactamos levemente com a mão. Completar o buraco com terra até nivelar com a altura do canteiro ou do terreno, sempre compactando com a mão.



**PASSOS PARA
INSTALAÇÃO**



Como saber a profundidade das raízes?

Uma forma prática de saber a profundidade das raízes é abrindo uma trincheira próxima a uma planta e ver até que profundidade a maioria delas chegam. Fazer isso em pelo menos dois locais.

Para o tomate adulto, por exemplo, as raízes podem chegar a mais de 50 cm, mas para alface raramente ultrapassam 30 cm.

O Irrigas® profundo deve ser o de 15, 25 ou de 40 kPa?

O Irrigas® profundo deve ser o de 25 kPa, independente da cultura, tipo de solo ou qualquer outra condição. Isso porque as plantas não necessitam de muita umidade nessa profundidade.

E os Irrigas® raso e profundo devem sempre permanecer nas mesmas profundidades?

Não, eles devem ser aprofundados pelo menos duas vezes, à medida que as raízes crescem. Nas primeiras semanas as raízes vão ter no máximo 10 cm de profundidades, mas quando as plantas estão grandes as raízes de algumas hortaliças podem chegar a mais de 50 cm. Portanto, a profundidade das raízes deve ser avaliada pelo menos duas vezes durante a safra.

Do estabelecimento inicial das plantas até cerca de 30-50 dias após o plantio (início do florescimento), instalar a cápsula rasa a 5-10 cm e a profunda a 20 cm. Daí até as plantas atingirem quase que a altura máxima, instalar a cápsula rasa a 10-15 cm e a profunda a 20-30 cm, sendo o menor valor para hortaliças com raízes que crescem menos, como as folhosas e o morango. Daí até a colheita, a cápsula rasa deve estar entre 10-20 cm e a profunda entre 30-45 cm. Essas são apenas recomendações gerais e observações na lavoura sobre a profundidade das raízes devem ser consideradas.

É sempre necessário instalar os dois Irrigas®, o raso e o profundo?

Sim, quando também quisermos saber se a quantidade de água aplicada a cada irrigação não é em excesso. Se instalarmos apenas o Irrigas® raso somente vamos ter informação sobre quando irrigar.

A que distância da planta deve ser o local de instalação?

As cápsulas não podem ser instaladas muito distantes da planta, pois nos interessa saber a umidade do solo na região onde existem muitas raízes. Essa distância pode ser de 10 cm, para plantas jovens e hortaliças com menor sistema radicular, até 20 cm, para plantas com bastantes raízes laterais.

E a distância de instalação quando se irriga por gotejamento?

A distância da planta não varia, mas também deve ter uma distância média em relação aos gotejadores. No caso de solos mais arenosos e argilosos de Cerrado, instalar a 10 cm do gotejador, e em solos argilosos típicos a 15-20 cm.

No caso de plantio com cobertura do canteiro com plástico, como fazer a instalação?


Nesse caso, é necessário cortar um pedaço do plástico com um tamanho suficiente para fazer o buraco para a instalação da cápsula, sendo uma cavadeira o instrumento mais adequado. Depois de instalado o plástico deve ser remendado, para evitar que entre água de chuva ou perda de água por evaporação.

Depois de instalado, quantas vezes por dia é necessário verificar os Irrigas®?

A leitura dos Irrigas® deve ser feita todos os dias, preferencialmente até as dez horas da manhã. Isso permite programar as irrigações a serem feitas ao longo do dia.

Mas em condições onde pode ser necessário mais de uma irrigação por dia, como em solos arenosos, clima muito quente e seco, plantas com raízes superficiais e em irrigação por gotejamento, fazer uma leitura pela manhã e outra no início da tarde.


QUANDO IRRIGAR?

 ***Mas irrigar quando a superfície do solo está seca não é uma forma tão precisa quanto usar o Irrigas®?***


Não, apesar de muitos produtores tomarem a decisão de irrigar apenas observando a superfície do solo. O problema é que a camada mais superficial do solo seca mais rapidamente, devido à evaporação de água, do que as camadas mais abaixo onde também podem existir muitas raízes. Nesse caso, normalmente irrigamos em excesso, pois o solo ainda tem uma boa reserva de água.

Uma forma de corrigir o erro seria cavando buracos no solo e verificar a umidade nas camadas mais profundas, onde estão as raízes. Mas isso acaba sendo uma alternativa mais trabalhosa que o uso do Irrigas®, além da observação visual da umidade ser pouco precisa.

O Irrigas® existe exatamente para fazer essa função, corrigir esse erro comum, não deixando que o produtor perca por aplicar água em excesso ou falta.

 ***O Irrigas® raso e o profundo são utilizados para determinar quando irrigar?***

Não, apenas o Irrigas® raso é utilizado para dar essa resposta. O profundo ajuda a definir o tempo de irrigação, que veremos mais adiante.

 ***É preciso fazer a leitura em todos os locais do talhão?***

Sim, para decidir se é hora de irrigar são necessárias as leituras de todos os Irrigas® rasos do talhão. Se instalados em três locais, como sugerido anteriormente, teremos três leituras diárias.



Como decidir se está ou não no momento certo de irrigar?

Para saber quando irrigar, pelo menos dois dos três Irrigas® instalados no talhão devem indicar que o solo está “seco”. Se todos ou dois indicarem que o solo está “úmido” significa que ainda não está no momento certo de irrigar, pois ainda há água suficiente armazenada no solo para as plantas. Nesse caso, aguarde para fazer uma nova leitura no dia seguinte.



O que pode estar acontecendo se antes eu irrigava diariamente e o Irrigas® demora até quatro ou mais dias para indicar que devo irrigar?

Se você observar que as plantas mesmo pela manhã ou no final da tarde apresentam-se murchas deve ser porque as cápsulas não foram instaladas corretamente ou os Irrigas® estão danificados.

Mas geralmente não existe nenhum problema com os Irrigas®. O que está acontecendo é que os Irrigas® estão “dizendo” que você estava irrigando sem necessidade.

Um exemplo bastante ilustrativo é quando se usa o Irrigas® para manejar a irrigação em mudas recém transplantadas em canteiros cobertos com plástico preto e irrigados por gotejamento. Sem o Irrigas®, os produtores irrigam, muitas vezes, quase todos os dias. Mas ao usar o Irrigas®, muitos ficam preocupados porque a indicação de solo “seco” (que se deve irrigar) chega a demorar de sete a dez dias. E o Irrigas® está correto, pois se as plantas (mudas) são ainda pequenas transpiram muito pouco e o solo coberto pelo plástico quase não perde água por evaporação; assim, a água armazenada no solo nas primeiras irrigações é suficiente para as plantas por muitos dias.



O Irrigas® pode ser utilizado para indicar quando irrigar já a partir do transplante das mudas ou da semeadura?

Sim, mas alguns cuidados devem ser tomados. Para mudas em geral e sementes pequenas ou espécies que requerem solos bem úmidos, como de alface, cenoura e beterraba, usar o Irrigas® de 15 kPa. Para hortaliças de sementes grandes,

como ervilha e milho-doce, e batata-semente usar o de 25 kPa. Após o estabelecimento inicial das plantas, usar o tipo de Irrigas® indicado na tabela anterior.

As cápsulas devem ser instaladas bem próximas às mudas ou sementes e da superfície do solo, cerca de 3-5 cm de distância e de profundidade. Sobre a cápsula é necessário ter cerca de 2 cm de solo. Passada essa fase, as cápsulas devem ser reposicionadas conforme explicado anteriormente.

Ao contrário das outras fases da cultura, a decisão sobre quando irrigar no período entre o transplante ou semeadura até o pegamento das mudas ou estabelecimento inicial das plântulas pode ser tomada com base em observações visuais da umidade na camada mais superficial do solo.

QUANTO IRRIGAR?



E como devo proceder para determinar quanto tempo devo deixar irrigando cada talhão?

A resposta de quanto tempo irrigar é certamente a mais difícil de ser respondida, pois depende da umidade do solo no momento da irrigação, do tipo de solo e da capacidade do sistema de irrigação.

O tempo de irrigação pode ser ajustado por tentativas à medida que as irrigações vão sendo realizadas usando as leituras dos dois Irrigas®, o mais raso e o mais profundo, como a seguir:

- » A primeira irrigação deve ser feita deixando o tempo de funcionamento que o produtor já estava acostumado.
- » Ao final da irrigação, todos os Irrigas® rasos deverão apontar que o solo está “úmido”, lembrando que para a cápsula entrar em equilíbrio pode demorar de uma hora, em solos mais arenosos, até quatro horas, em solos argilosos. Se depois desse tempo a maioria dos Irrigas® rasos ainda indicarem que o solo continua “seco” é porque o tempo de irrigação foi pequeno. Nesse caso, aumentar o tempo da próxima irrigação em 20%.
- » No dia seguinte à irrigação deve ser feita a leitura dos Irrigas® profundos. Se estes também indicarem que o solo está “úmido”, quer dizer que aplicamos água em excesso. Ou seja, deixamos o sistema ligado por tempo demais. Nesse caso é preciso reduzir o tempo das próximas irrigações em 20%.

- » Quando o tempo de irrigação for suficiente para que os Irrigas® rasos apontem que o solo está “úmido” e os profundos indiquem que o solo está “seco” é porque o tempo está bem ajustado. Isso, muitas vezes, somente é conseguido após muitas irrigações.
- » Quando se tem um tempo de irrigação devidamente ajustado e as cápsulas são aprofundadas devido ao crescimento das raízes, o tempo de irrigação deve ser aumentado proporcionalmente. Por exemplo, se os Irrigas® rasos estavam instalados a 10 cm e numa fase seguinte são reinstalados a 15 cm, é só aumentar o tempo de irrigação em 50%.

Porque pode demorar muito tempo para se ajustar o tempo de irrigação?

O tempo mínimo de irrigação é feito com base nas leituras das cápsulas rasas e a resposta é dada poucas horas depois da irrigação. Já o tempo “ideal” de irrigação é estimado a partir das cápsulas profundas. Deve ser maior que o tempo mínimo, mas menor que o tempo para que as cápsulas profundas de 25 kPa indiquem a condição de solo “úmido”. Acontece que o tempo de irrigação geralmente usado pelo produtor é bem maior que o tempo “ideal”, o que faz com que as cápsulas profundas indiquem solo “úmido”. Como na região onde estão instaladas as cápsulas profundas existem poucas raízes, o tempo necessário para o solo secar é demorado.

Porque a leitura do Irrigas® profundo deve ser feita apenas no dia seguinte?

A leitura é feita no dia seguinte para dar tempo suficiente para que a água aplicada na irrigação chegue até a profundidade em que as cápsulas estão instaladas.

Nesse período de um dia para a leitura do Irrigas® profundo, pode haver necessidade de irrigação?

Sim, se a água aplicada for pouca, pode ser necessária outra irrigação antes mesmo que o Irrigas® profundo fechar. Se as cápsulas rasas ainda permanecerem

abertas algumas horas depois da irrigação, realizar outra ainda no mesmo dia. Nesse caso, o tempo de irrigação quando se for irrigar novamente deve ser a soma das duas primeiras, caso a cápsula profunda no dia seguinte ainda estiver indicando a condição de solo “seco”.

RETIRADA E LIMPEZA DO IRRIGAS®



Como se proceder para a retirada das cápsulas do solo e a limpeza dos Irrigas®?

De forma cuidadosa, abrir um buraco junto ao tubo flexível até atingir a cápsula. Nunca puxar pelo tubo, pois isso vai danificar o equipamento.

Antes de guardar, lavar todas as partes com água (caso necessário, use detergente neutro) e deixar a cápsula secar bem. Usar esponja abrasiva ou escova para a cápsula e esponja macia para as demais partes.

PUBLICAÇÕES PARA CONSULTA



Como se pode obter mais informações sobre o uso de Irrigas®?

Apesar de ser uma tecnologia recente, já existem várias publicações a respeito. Algumas podem ser obtidas gratuitamente em www.cnph.embrapa.br. A seguir são listadas algumas das principais publicações:

CALBO, A. G.; SILVA, W. L. C. Gaseous irrigation control system: description and physical texts for performance assessment. **Bragantia**, Campinas, v. 65, p. 501-510, 2006.

CALBO, A. G.; SILVA, W. L. C. **Sistema Irrigas® para manejo de irrigação**: fundamentos, aplicações e desenvolvimentos. Brasília, DF: Embrapa Hortaliças, 2005. 186 p.

MARQUELLI, W. A.; CALBO, A. G. **Manejo de irrigação em hortaliças com sistema Irrigas®**. Brasília, DF: Embrapa Hortaliças, 2009. 16 p. (Circular técnica, 69).

PASCHOLD, P. J.; MOHAMMED, A. Irrigas®: a new simple soil moisture sensor for irrigation scheduling. **Journal of Applied Irrigation Science**, Germany, v. 38, p. 22-28, 2003.

PEREIRA, A. B.; SHOCK, C. A.; SHOCK, C. C.; FEIBERT, E. B. G. **Use of Irrigas® for irrigation scheduling for onion under furrow irrigation**. Ontario, USA: Malheur Experiment Station: Oregon state university, 2005. p. 223-229. (Special report 1062).



Hortaliças

Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento

BR 060 Km 09 Brasília/Anápolis

Caixa Postal 218, CEP 70359-970, Brasília, DF

Fone: (61) 3385-9110 - Fax: (61) 3556-5744

E-mail: sac@cnph.embrapa.br

<http://www.cnph.embrapa.br>



ISBN 978-85-86413-21-6



9 788586 413216

Ministério do
Desenvolvimento Agrário



Ministério da
Agricultura, Pecuária
e Abastecimento

